NO. 1 (Report NO. 1) March, 1951

BULLETIN OF JAPAN SEA REGIONAL FISHERIES RESEARCH LABORATORY FISHERIES AGENCY

日 本 海 区

水産研究所研究報告

第 1 号

(報文番号 1)

昭和 26 年 3 月

水 産 庁

日本海区水産研究所

(所在地) 石川県七尾市

日本海区水産研究所研究報告　第1号

目　　次

Bulletin
of
Japan Sea Regional
Fisheries Research Laboratory
Fisheries Agency No. 1

Contents

FOR EXCHANGE

序

水產廳設置法によつて、去る昭和24年6月1日より發足した八海區制の水產研究機關の一つとしての日本海區水產研究所の爲事は、日本海水域に於ける資源の實態を究明し、其を合理的に開發し、且利用する方途を確立して、社會に役立てる事を目的として今日に至つている。しかしながら日本海水域に於ける漁村社會の實狀、隨つてその困憊を匡救するの方法は、單なる自然科學的な調査研究にのみ依存し得るものでないが、漁村聚落の社會經濟的並に歷史地理的な構造の裡に生產と技術の所在と地位を理解し、自然科學的な調査と研究を全に於ける分として、把握するに於ては、こうした調査研究に期待する處も亦尠しとしない。

さゝやかな一つの研究主題、其自体といへども社會に於ける客觀的な社會構造の必然的な要求によつて理解され且つとりあげられなければならないし、又其研究方法に關しては科學的な吟味と反省が隨伴され、結果は速かに結集發表されて、それが社會の進步と向上に役立つことが必要である。

從來なされた多くの水產の研究の中で斷片的であり累積を欠き、社會の實態的な要求と遊離して脈略を失し獨斷と自慰の裡にあつたものも決して尠なしとしなかつた事に想到する時我々は立場を一段と進め、想いを新にして產業研究の在り方を眞に理解して、調査研究に衝らなければならない。八海區制の研究機關が新に設けられた理念も要約すれば、こゝに存している。

我々は叙上の立場と觀点にたつて爲事を進め業績を累ねると共に質を深めたいことを念願として、こゝに研究報告の第一報を發刊する次第である。

昭和26年3月

日本海區水產研究所長

內橋　潔

日本海北部に於ける洄游性魚類の資源調査

第一報

伊東祐方　山口和春　伊藤勝千代

はしがき

沿岸漁業特にマイワシ漁業の重要性と近年の深刻な不振に鑑みて、この水族の資源の維持涵養、漁業の合理化を計る目的で水産廳並に農林省、水産試驗場共同主催のもとに昭和23年12月延岡及び昭和24年3月七尾に於て沿岸漁業連絡協議會が開催され、昭和24年度より農林省水産試驗場各府縣水產試驗場が協力し全國的に組織的調査が實施される事になつた。

七尾分場の擔當海區である日本海北部（石川縣以北青森縣迄）に於ては目下調査は繼續實施中であり、此處に報告する24年度分に關しては初年度ではあり又幾多困難な狀態に於て實施された關係上資料少く不充分ではあるが中間報告的の意味で報告し參考に供し度い。

尙資料については近く發刊の東海區水產研究所編輯のイワシ資源調査年報(假稱)に掲載した。

現地に於ける調査擔當官は

青森縣水產試驗場技師	中村恭夫、菊谷貞子
秋田縣水產試驗場技師	小林喜代廣、永川俊彥
山形縣水產試驗場技師	笹野太郎、三浦富之重
新潟縣水產試驗場技師	岡本愛道、山口勉
富山縣水產試驗場技師	安田豊造、今井正
石川縣水產試驗場技師	市川善三郎、內木幸次
水產廳調査員	須藤久男、中村一雄、吉村虎太郎、越田外男、高橋宗助

以上の諸氏で衷心より厚く感謝する次第である。

尙御指導・御校閲を賜つた東海區水產研究所技官中井甚二郎氏・日本海區水產研究所長內橋潔氏・鹽檢を擔當せられた日本海區水產研究所技官平井正夫・山本常治・佃信夫の諸氏・又御便宜を計つていたゞいた七尾分場長川田三郎氏・漁撈部各位に對し厚く御禮致します。

A　マイワシ、ウルメイワシ、サバ、マクルラスの産卵について

方　　　法

昭和23年3月8・9日の七尾に於ける沿岸漁業資源調査協議會の決定に基いて實施された。即ちプランクトンの採集は㊕と稱する口徑45cm網目は1目300u(ミュラーガーゼNo3に近いもの)のプランクトンネツトを用い水面下150m(水深が淺い場合は底より)より垂直に曳きあげ、フオルマリンで固定したものを持ち歸り、或は送付してもらい、沈澱容積を計り、マイワシ、ウルメイワシ、サバ、マクルラス、アジ、カタクチイワシ等を撰出し卵數、稚仔數を數へ、

マイワシ卵、稚仔では下記の發育段階に分け稚仔は全長を測定した。

マイワシ卵

前期　Embryo 出現迄

　前　Blastdarm が Yolk の⅓迄

　中　〃　　〃　⅓～⅔

　後　〃　　〃　⅔以上

中期　Embryo 出現より Caudal bud が yolk 離間前迄

　前　Caudal bud が油球に達せさる迄

　中　〃　が油球に達したる時

　後　〃　が油球に直角迄

後期　Caudal bud が離間してから hatch out すを迄

　前　Caudal bud の離間部がその前部の長さより短い時

　後　〃　の離間部がその前部の長さより長い時

1 マイワシ

マイワシの産卵について神谷('16, '25)は館山灣に於ては産卵期は3月中旬～6月上・中旬であり盛期は5月中であろうとし能登沿岸では6月中にも卵を採集したと云い、又相川('40)は生殖腺熟度並にシラス調査の結果から産卵場は太平洋沿岸では相模灣以南であり日本海沿岸では富山灣以南であつて産卵盛期は2,3月であろうと云い、岸上('05)は1～5月で日本海北部では5月であるとした。吉田('39)は朝鮮沿岸に於ける繁殖場は慶南北道以南の沿岸より餘り遠からざる箇所なるが如しとした。山田('17～'29)は生態調査から島根縣沿岸で産卵期は2月上旬から5月上旬であつて其盛期は盛漁期に一致し、産卵場は距岸2～3浬の沿岸で漁場と一致するが、年々多少の變異あるを認めた。宇田、岡本('36)は既往資料より日本海本土側を北上するマイワシは産卵洄游をなすと推定した。又酒向('39)は茨城縣沿岸に於ける生殖腺重量から産卵につき論及した。その他地方的の産卵につき論じたものはあるが量的方面から産卵につき調査したのは古川('30～'31)、中井('38)であり前者は長崎縣沿海を詳細に調査して長崎縣沿海の産卵期は1～4月で盛期は3月中旬であるとした。又後者は昭和11年以降日本近海を調査して日本海北部沿海でも産卵は行われるが微々たるものであつて、主産卵場は九州南西海區であつてこの海區に於ける産卵量が主として、本邦マイワシ資源を維持涵養するものであるとした。又中井('48)は最近資源の減少の結果、主産卵場は北偏して長崎、熊本兩縣下沿岸であろうとし、量的に見ても往年に比して少量であるとし、尚昭和12～16年迄の薩南に於ける主産卵場の水温は大体18°～20°Cであつたが現在の主産卵場の天草近海五島灘、北九州近海の産卵時期の水温は大体12°～16C°程度で往年に比較して4・5C°も低い。産卵の適温なるものは、はつきりしないが少くとも13°～20°Cの範圍でマイワシは生殖腺が熟して來れば産卵してしまふものらしいとした。日本海北部の産卵に關しては笠村('18～'20)は生態調査から富山灣に於ては5月中旬が産卵盛期であろうとした。量的に調査した者には中井(未發表)及び末廣('42)があり、後者は6月2日祿剛埼沖に於いて17粒採集したとの記錄がある。斯る狀態であるので日本海北部のマイワシ産卵については未知の分野が多く、隨つて産卵量産卵場更に資源について論及する爲には今後幾多の資料を必要としている。

能登沿海のイワシ漁場に於けるプランクトン中のマイワシの卵・稚仔の出現表(Table 1,2)

TABLE 1. NUMBER OF EGGS AND LARVAE TAKEN PER HAUL.

DATE	LOCALITY	SARDINE		"URUME"		MACKEREL		OTHER
		EGGS	LARVAE	EGGS	LARVAE	EGGS	LARVAE	EGGS AND LARVAE
1949 APR. 2	AMA-SAKI WSW 2'	240	1	0	0	0	0	UNKNOWN EGG 1
17	〃 W½S 28	37	3	0	0	0	0	
26	〃 W½N	0	0	0	0	0	0	
MAY 10	SARUYAMA WSW 8'	5	0	1	0	0	0	UNKNOWN EGG 1
11	AMA-SAKI N¾W 7'	1	0	2	0	0	0	HORSE-MACKEREL EGGS 2
13	〃 NW 6'	1	0	9	0	0	0	
17	SARUYAMA SW¾W 8'	10	0	28	0	0	0	
19	AMA-SAKI W½S 5.6'	12	1	6	1	0	0	HORSE-MACKEREL EGGS 9
22	SARUYAMA W/S½S 5'	24	12	47	1	1	1	〃 5
24	AMA-SAKI N/W 7'	0	0	1	0	0	0	
27	KUROSHIMA	2 4	0 1	2 7	0 0	6 32	0 0	ANCHOVY EGG 1 UNKNOWN EGGS 2
28	SARUYAMA	3	0	5	0	3	0	
29	〃 SW 3'	2 0	0 0	9 20	0 0	29 19	0 0	UNKNOWN EGGS 2
29	〃 SW¾S 6.3'	0	0	8	0	1	0	
30	37°-14.2' N 136°-38.6' E	1	0	20	0	41	0	HORSE-MACKEREL EGG 1, UNKNOWN 〃 1
30	KUROSHIMA	2 2	0 0	8 9	0 0	14 12	0 0	
31	〃	4 0	0 0	5 5	7 0	0 1	0 0	
31	37°-13.8' N 136°-22.4' E	0	0	6	0	17	0	
JUNE 1	KUROSHIMA	0 0	0 0	0 0	0 0	5 0	0 0	

(NET-DIAMETER 0.45m, MESH NO.3)

TABLE 2. NUMBER OF EGGS AND LARVAE TAKEN PER HAUL.

DATE	LOCALITY	SARDINE		"URUME"		MACKEREL		OTHER
		EGGS	LARVAE	EGGS	LARVAE	EGGS	LARVAE	EGGS AND LARVAE
MAY 19	IIDA	75	7	10	1	1	0	HORSE-MACKEREL EGG 1
20	〃	4	2	0	0	0	0	ANCHOVY EGGS 13
20	〃	0	0	1	0	0	0	
21	〃	0	1	0	0	0	0	
23	〃	0	0	0	0	0	0	
24	〃	6	20	3	0	0	0	UNKNOWN 2 ? 1
26	〃	0	0	0	0	0	0	
30	〃	0	0	1	0	0	0	
31	〃	0	2	4	0	1	0	
JUNE 1	〃	0	8	0	0	0	0	
2	〃	0	2	12	4	33	1	
3	〃	0	2	0	0	2	0	
4	〃	0	0	7	2	3	0	UNKNOWN EGG 1

(NET-DIAMETER 0.45m, MESH NO.3)

を見ると4月上旬にも既に卵が見られ、6月上旬にも採集された。6月13日の産卵調査に於ても卵を採集した。併し6月下旬の富山灣の海洋觀測に於ては灣內には見られなかつた。これ等の点より能登沿海に於ける産卵期は4月上旬～6月中旬にも及ぶもので極めて長期にわたるものと推察される。産卵期は鰮漁期（第3報詳述）即ち4月上旬～6月上旬とも一致する。この海域の卵が採集された表面水温11,2°～19,4°C, 50m戸水温は10,6°～16,2°Cであつて産卵水温の巾は極めて廣いものと考えられる。

次に石川•富山兩縣沿海の卵•稚仔の分布を見ると、4月21日～27日の産卵調査(Fig. 1)に於

Fig. 1



Fig. 2



Distridution of sardine eggs and larvae.
NUMBER……Eggs
(NUMBER) ……Larvae

ては卵•稚仔が採集されたのは祿剛埼近海のみで、5月16日～20日(Fig. 2)の調査では小木沖より舳倉島及び祿剛埼E沖20浬近く迄卵•稚仔が採集され、祿剛埼N5浬の地点では卵428粒稚仔39尾と云う極めて多數が採集され、又その採集点丈でなく祿剛埼より舳倉島に至る間の採集点で、沖に行くに從つて減少する傾向はあるが、各点で相當數採集された事、卵は前期•中期•後期のものが混合している事、又稚仔も前期•後期のものが混合している事、即ちこの近海の卵•稚仔のstage別の百分率は、前期9.6%•中期24.8%•後期50.2%•前期稚仔期4.7%•後期稚仔期9.9%•不明0.8%である。これらの事からこの海域で産卵されたものもあり、又海流により數日運ばれて來たものもあるわけで、この海域に於ける量を推察すると極めて莫大なものである。この海域の6点の採集卵•稚仔數の計は684で一点1 haul平均約112となる。この海域で今年約100粒の卵が1 haul中に採集されたと假定すると1平方浬に約20億粒の卵が分布する譯である。筆者の一人伊東は水産試驗場勤務中昭和23年•24年2～4月に亘り主産

卵場とされる九州方面の産卵調査に参加したが、斯る多数卵・稚仔を採集したのは主産卵場とされる海域に比しても劣らざるものである。

斯る点から見て、この近海に於ける産卵量は莫大であり、この量は軽視出来ないであろう。

6月10日～15日の調査(Fig. 3)に於ては卵は採集されず後期稚仔が、僅かに採集されたにすぎない。

Fig. 3

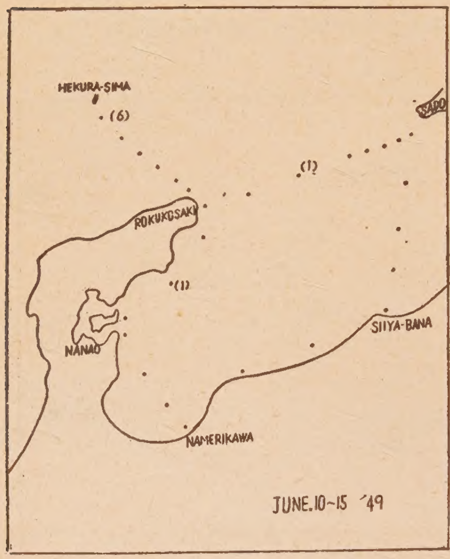
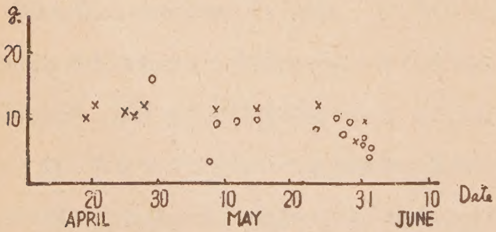


Fig. 4



能登沿岸の6月1日・13日の調査(Fig. 4)では猿山岬近海に於てのみ僅かに卵が採集されたに過ぎない。漁場調査の卵・稚仔の出現表 (Table 1, 2) を見ると5月中旬～下旬にかけて多数採集された事、又生殖腺重量の日別變化(Fig. 5) を見ると5月25日頃迄に平均8g前後のものが、それ以後急激に減少して4g迄になる事、5月中旬の産卵調査に於て特に多数採集された事、漁況(第3報詳述）などから考えて能登近海に於ける産卵期は、大体5月中旬～下旬にかけてであろうか。併し勿論 Clark ('34) は体内卵の出現状態から California sardine に於て放卵は数回に亘つて行われると推定しているが本邦産マイワシについては不明である。この期の表面水温は 15°～18°C で 16°C前後が盛

Fig. 5



The daily change of the gonad weight of sardine caught by the drift net on the coast of Ishikawa Niigata Pref. in spring, 1949.
× — Niigata Pref.
○ — Ishikawa Pref.

期と思われる。古川('30～'31)は長崎近海のその期の表面水温は16°C前後であると報告し、又 Scofield ('34) の California sardine の産卵適水温は 15°C～16°Cとの報告とこの海區の産卵適水温も一致する。4•5•6月の能登近海の産卵調査の卵•稚仔の分布を見ると、多數採集されたのは祿剛埼、猿山岬近海であつて、各月とも分布は略一致する。

次に新潟縣沿海の5月8～9日•5月22日の調査(Fig. 6)では佐渡の大佐渡沿海特に八埼沖2浬の点で卵115粒が採集された。發生のstageは前期の前で産卵直後のものであつて沿岸で産卵されたものであろう。例年の好漁場とされた越佐海峡では本土沿海に於ては、少數の卵が見られた丈で、6月12日～13日の調査では角田鼻沖の点に於てのみ3粒採集されたに過ぎない。5月に多數卵が見られた大佐渡沿海には全く採集されなかつた。新潟本土沿海に於ては稚仔が全く採集出來なかつた事は24年度の海況に暗示するものであろう。その産卵期に關しては資料少なく言及出來得ない。

Fig. 6

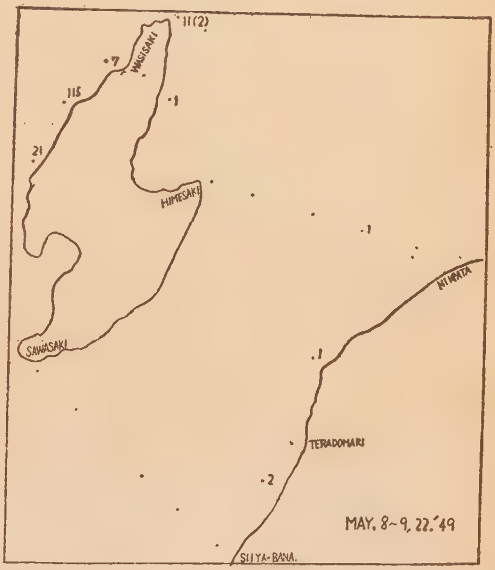
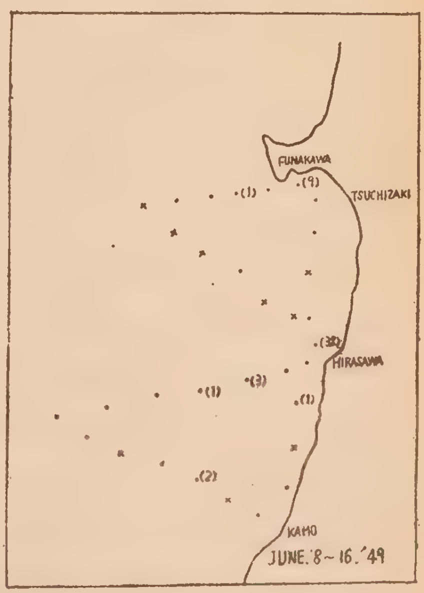


Fig. 7



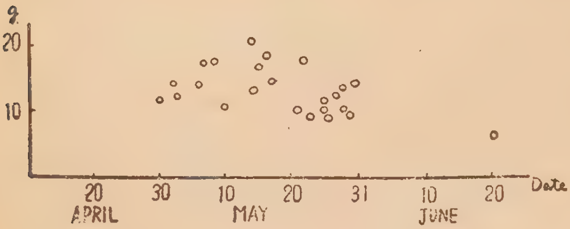
又生殖腺重量の測定資料も少なく、且又あつたとしても生殖腺丈から産卵について斷言は出來ないが生殖腺平均重量の日別變化 (Fig. 5)を見ると5月初旬•中旬の重量が能登沿海のそれと略等しい点、5月下旬急激に減少した事等より少くも5月下旬迄産卵は行なわれたと考えて良いであろう。

山形•秋田兩縣沿海の6月8～16日の産卵調査(Fig. 7) は漁期が略終了した頃の關係もあり、卵は1粒も採集されなかつた。稚仔は平均全長10mm 位の後期稚仔期であつて、山形以南に於

て産卵せられたものが海流によつて運ばれたものであろう。稚仔の分布を見ると沿岸寄りであり、之は海況と併せ考えると略海流の流向が想定せられる。(第3報詳述)

沖合漁場調査では、5月31日酒田沖50浬の点で卵1粒・稚仔1尾を採集した。この事から考えると、この海域に於ても産卵は行はれる事を物語る。又生殖腺重量の日別變化(Fig .8)を見ると極めて重く、5月下旬にも平均9gあり卵の生殖腺の熟否の観察より産卵は行はれるものと考えられる。漁期並に生殖腺平均重量の日別變化より見て5月下旬が盛期であろうか。

Fig. 8



The daily change of the gonad weight of sardine caught by the drift net on the coast of Yamagata Pref. in spring, 1949.

秋田・青森縣沿海については資料少なく言及出來ない。今後の調査にまつ。

以上日本海北部のマイワシの産卵期・産卵場につき考察して見ると、産卵は北は山形縣沿海迄行はれ、産卵期は4月下旬～6月上旬の長期に亘るものであつて盛期は地方的に異る。卽ち能登沿海では5月中旬～下旬、佐渡沿海では5月であろう。量的に見ると能登沿海は極めて莫大であつた。大佐渡沿海でも相當量産卵されたと考えられる。秋田以北については不明である。5月の能登沿海の調査に於て舳倉島～祿剛埼間の卵の分布を見ると沖に行くに從つて卵數が減少する傾向があること、沖合漁場調査に於ても沖合に於ては殆んど卵、稚仔が採集されないこと、又他の海區に於ても沿海に多い事から見て、産卵場は沿海であろう。又卵・稚仔より推定した産卵場は各月の調査共略同様であり地形、海況等と關係あるものと思われる。又産卵期は略漁期と一致するのではないかと考えられるが尙今後の調査に俟つ。斯る事から北日本海來游のマイワシ群は産卵を伴つて來游すると云へよう。

次に24年度猿山岬沿海に於ける産卵量が例年に比して多いか、少いかの点に關しては過去の資料なく不明であるので斷言は出來得ないが、24年度は例年に比して夏期富山灣、輪島方面で小イワシの好漁が見られた点から考えると、24年度産卵量が多かつたか、或は海況等が良かつたためか、卵或は稚仔の生殘りが多かつたかの何れかであると考えられる。現在の所24年度が特に環境が良かつたと考える点は推察し難い。すると24年度は特に産卵量が多かつたのであろうか。中井('48)は裏日本の大羽鰮漁況の好轉を日本海側マイワシの資源回復の兆と解している。而して24年度卵量が特に多いとすればこれも日本海側マイワシ資源回復の

傾向の一現象と見て良いのではなかろうか。資源の回復傾向があるとしても、過去の豊漁時程の漁獲をあげるには程遠く、且又地方的に見れば海況等により支配されるから、豊凶には變動がある事は勿論である。

次に測定資料は少ないが、生殖腺の平均重量を見ると過去のそれに比して極めて大きい。相川('40)は生殖腺重量1g以上を持つ個体數の混合割合を群成熟度と見て、その値の季節的變化から産卵につき論じたが1gを以つて基準とした事、又生殖腺重量から産卵につき論じた事に對しては、論及すべき点はあるが、今回は之をおき比較上相川の群成熟度によると24年度の春季の各群は何れも100%である。氏の昭和11年～13年度の調査では大羽鰮の漁期である、3•4•5月の日本海北部での値は極めて低い。即ち宇出津の相川の3才魚では、1•2•3月•6月2日•7月7日の群では夫々、45.3%•68.2%•17.6%•5.0%•0.7%で両津では5月8日及び6月の値は夫々5.1% 8.0%•加茂では6月2日•85.3% 士埼では5月26日•2.0%である。近年では過去と同一年令群に於て体長•体重の増加が見られるから(第2報詳述)体長•体重の増加によつて、生殖腺重量の増大は一應考えられるが、餘りその差が甚しい。即ち宇出津では、昭和11～13年の3才魚群で、1•2•3月•7月7日群の♀の生殖腺重量は、1.0g•1.3g•1.0g•0.7gであり、24年度調査の値の約1/8である。昭和11～13年頃マイワシの生殖腺重量が小さく、近年に於て大きい事は産卵と關係あると考えられる。即ち生殖腺重量が1g前後では産卵は行はれた後の魚体と見て良いであろう。近年に於ては生殖腺重量が大きく而も産卵が相當行はれている事から興味ある問題である。資源の減少•海況の變化•習性の變化か•地方的變異であるかは、現在の段階では斷言出來得ないが、産卵等の生理的現象も環境の變化により變り得るものであろう。

以上の産卵量•産卵場所•生殖腺の重量等の今年丈の知見でも現在迄にマイワシの洄游•地方的變異•資源につき論ぜられていた問題の解決に示唆を提示するものである。

2 ウルメイワシ

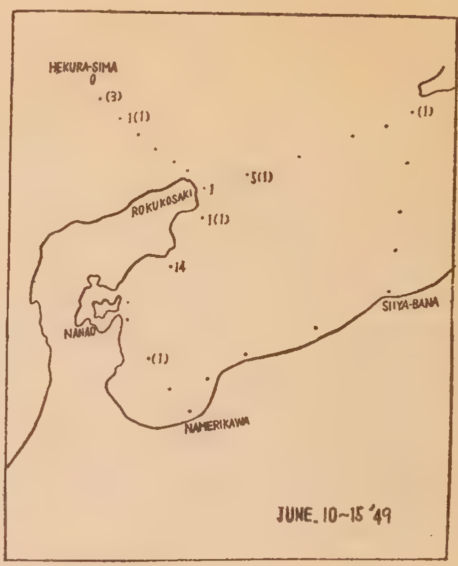
ウルメイワシの産卵については、神谷('16, 25)は館山灣に於てはマイワシの産卵よりおくれて 5•6月に亘ると云い、又能登沿海で 6 月下旬に卵を採集した。吉田('40)は對馬水道に於ける卵の出現は 4 月～ 6 月に亘り特に東水道に多いとした。中井の調査はあるが未發表である。從つてウルメイワシの産卵について論ぜられた報告は少ない。

能登沿海　猿山岬沖漁場に於けるプランクトン採集の結果(Table 1, 2)では、卵は5月中旬～6月上旬に見られた。山は5月中旬と下旬に見られる。飯田沖の漁場に於けるプランクトン採集の結果では5月中旬より6月上旬にも多數見られる。山は5月末より6月上旬にかけて見られる。富山灣及びその近海の 4 月21日～27日の産卵調査では卵・稚仔は採集されなかつた。5月16日～20日の産卵調査(Fig. 9)では祿剛埼沿海で稍多數見られた。6月10日～15日の調査

Fig. 9



Fig. 10



Distribution of URUME eggs and larvae.

(Fig. 10) では小木沖より祿剛埼沖に至る間の觀測点に於て稍採集され、又舳倉島に近い点で僅かに見られた。能登沿海の6月1日の調査(Fig. 11)では海士埼附近の2点で僅かに見られた丈であり、6月13日の調査 (Fig. 11) では各点共稍多數見られた。6月30日～7月4日の富山灣の觀測(Fig. 12)でも僅かに採集されたこと、又7月2日～6日の沖合漁場調査に於て祿剛埼N45浬の点で卵 1 粒採集した事から考えると能登沿海では産卵期は5月中旬から少くも7月上旬に及ぶものと考えられ、調査期間内では、5月中旬～6月中旬にかけて多數採集された。

新潟縣沿海に於ては5月8日•9日の調査(Fig 13)では新潟沖一点•5月22日の調査(Fig. 14)

Fig. 11

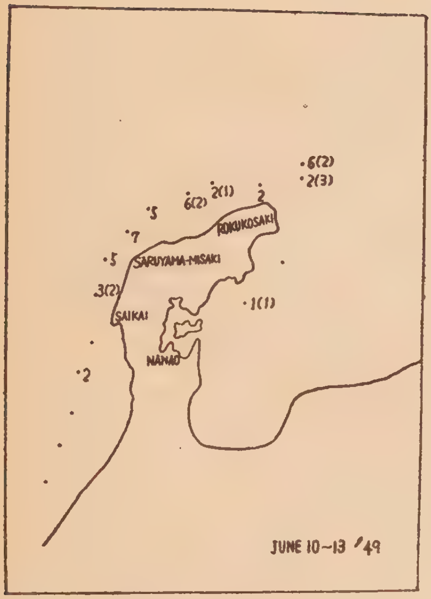


Fig. 12



では本土側沿海に於てのみ稍採集された。6月12日•13日の調査 (Fig. 14) では越佐海峡に於ても僅かに見られた。産卵期•産卵場に關しては資料少なく言及出來ない。

Fig. 13

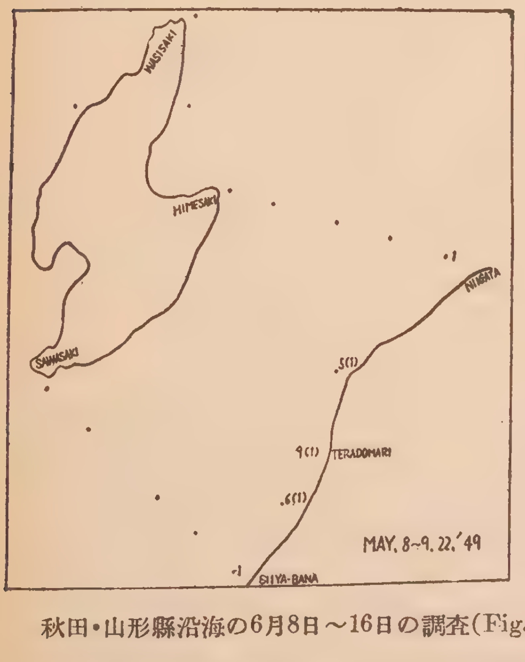
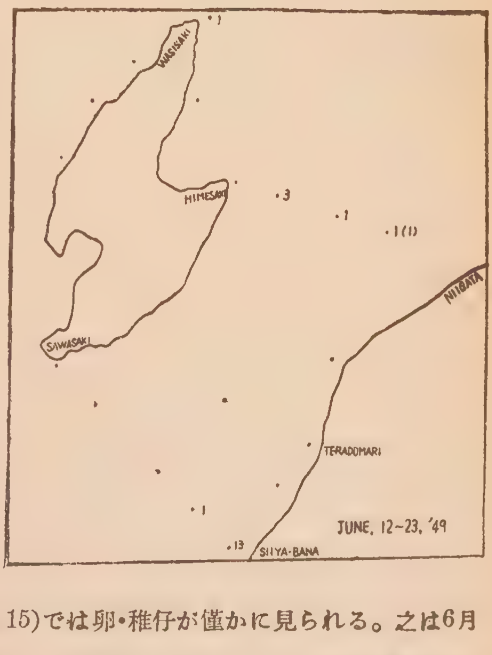
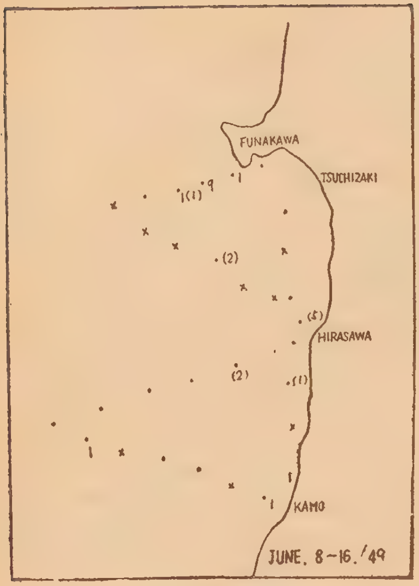


Fig. 14



秋田•山形縣沿海の6月8日～16日の調査(Fig. 15)では卵•稚仔が僅かに見られる。之は6月中旬に於てもこの海域でウルメイワシも産卵することを示すものである。この期の調査に於てはマイワシの卵は、採集されなかつた点注意すべきである。

Fig. 15



青森縣については資料少く不明である。

以上の僅かな資料からであるが考察して見ると、ウルメイワシは少くとも秋田縣沿海迄產卵は行はれ、ウルメイワシ漁況即ちマイワシ漁期の終漁期にウルメイワシ混入の割合が増加していく点、又6月の秋田•山形縣沿海の調査に於てマイワシ卵は採集出來なかつたがウルメイワシ卵は採集された点、卵の季節的分布狀態等の諸点より見て神谷('16)の報告の如くウルメイワシの產卵期はマイワシのそれよりも幾分おくれる事はたしかであろう。斯る点より見て能登沿海に於ては5月中旬～6月中旬が產卵の盛期であろうか。この点に關しては今後尙調査の要がある。能登沿海の卵を採集し得た時の表面水温は14.1°～20.5°C・50m戸水温は12.3°～16.2°Cであり、產卵適水温はマイワシより幾分高いのであろう。次に卵•稚仔の分布を見ると佐渡北部に於ては別であるが略マイワシ卵•稚仔の分布と一致する。斯る点より見ればウルメイワシの日本海本土沿海來游群もマイワシと同樣產卵を伴つて來游するものと云へよう。

3 サ　バ

サバの産卵に關しては神谷('16)は館山灣に於ては産卵期は4月下旬に始まり、5•6•7月に亘つて盛んで7月下旬に至つて終期に入ると云い、漁場は外洋の影響を蒙る內灣乃至外洋に面したる沿岸であろうと云い、又福井•石川兩縣沿岸では漁期•漁場の移動より、4月に始り5月に漸く著しく6月盛期を示し7月頃急に衰へて終るとした。石川水試報告では6月中旬は成熟卵を有するもの少く、下旬に至る間に盛んに産卵し6月末には減少するとなつている。

猿山岬沖鰮漁場に於けるプランクトン採集結果(Table 1,2)では4月下旬に2粒を採集したが其の後なく、5月下旬～6月上旬にかけて多數採集せられた。其の後は調査しなかつたので不明である。又飯田沖の鰮漁場での調査の結果(Table 2)では5月中旬1粒採集したが其の後なく、5月下旬～6月上旬にかけて稍多數採集した。其の後は調査を實施せず不明である。

4月21日～27日の富山灣近海の調査では卵•稚仔なく、5月16日～20の調査(Fig. 16)では祿剛埼～舳倉島間の中間に於て少數の卵•稚仔を採集

Fig. 16



Fig. 17



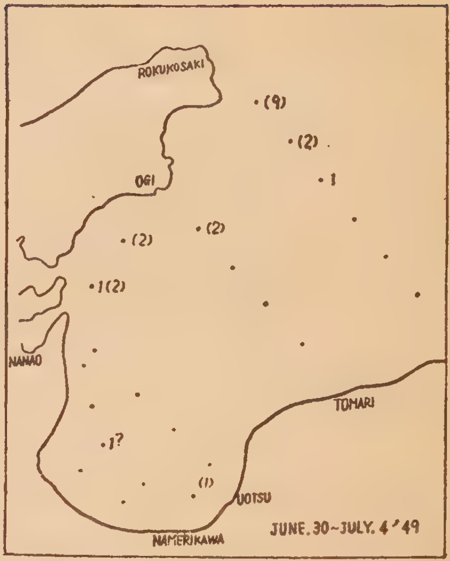
Distribution of Scomber eggs and larvae.

した。6月10日～15日の調査(Fig. 17)では小木沖より祿剛埼沿海に僅に卵•稚仔が見られた。6月1日の外浦沿海の調査(Fig. 18)では僅に見られた丈であるが6月13日の調査(Fig. 18)では稍多數の卵•稚仔を採集した。6月30日～7月4日の富山灣の海洋觀測(Fig. 19)では、能登沿海に少數の稚仔を採集した。7月上旬の富山縣の沖合漁場調査では祿剛埼N5浬の点に於て卵2粒•稚仔2尾を採集した。能登沿海に於ける産卵期は4月下旬から早くも7月上旬に至る長期に亘るものと思われ 集められた資料•並に漁期の推移だけから見て6月中が盛期であろうか。

Fig. 18



Fig. 19



新潟縣沿海の5月8日・9日の調査(Fig. 20)では彈埼沖の点で1粒採集したのみであり、5月22日の調査(Fig. 20)では本土沿海に稍少數の卵・稚仔を見、6月12~13日の調査(Fig. 21)では大佐渡沿海に少數、本土沿海及び姫埼~新潟の間に少數の卵を採集した。新潟沿海では、これ丈の分布量から見れば5月より6月に産卵は盛んであろうか。7月の沖合漁場調査に於ては卵・稚仔何れも採集されなかつた。

Fig. 20

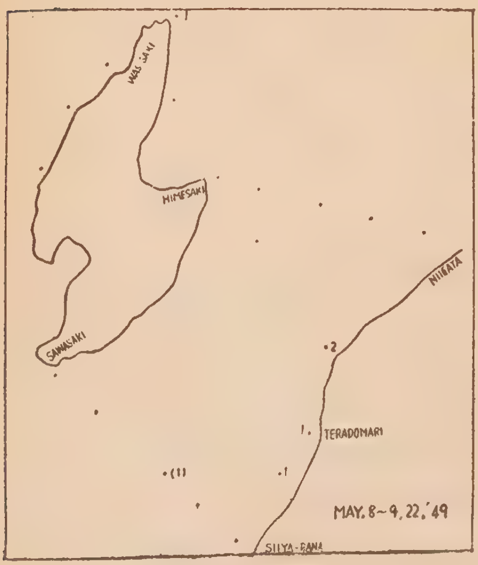


Fig. 21

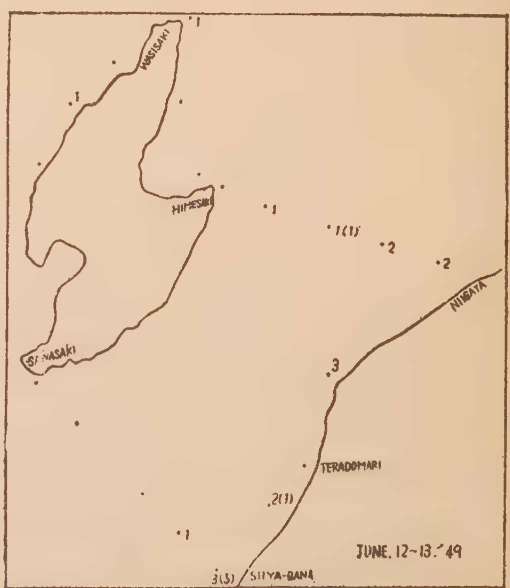
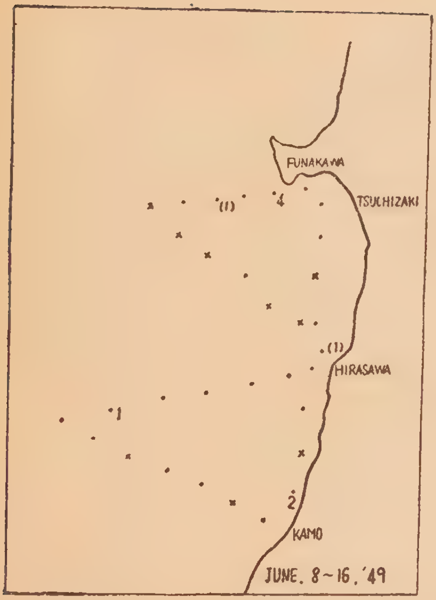


Fig. 22



秋田・山形縣沿海の6月8日～16日の調査(Fig. 22)では、稚仔が僅かに採集された。山形縣水試の7月中旬の沖合漁場調査では加茂沖5浬の点で稚仔1尾を採集した。秋田縣水試の7月上旬の沖合調査では入道埼W5浬の点で卵11粒・W120浬の点で卵1粒を採集した。

青森縣水試の5月中旬の沖合調査に於ては、竜飛埼W5浬の点で稚仔2尾・7月中旬のそれでは竜飛埼W15浬・45浬の点で稚仔夫々1尾採集した。

之は要するにサバは青森縣沿海迄も産卵することを物語り、産卵期は4月下旬から早くも7月中旬迄の長期に亘るものであろう。盛期に關してはこれだけの資料では言及出來ない。

卵・稚仔の分布を見るとマイワシ・ウルメイワシの卵・稚仔の分布と略同様であることは興味深い。併しサバはマイワシ・ウルメイワシよりも幾分沖に於て産卵するものと思料せらる。

4 マクルラス

マクルラスと稱するは、Macrouridae (ソコダラ類の一種)にして神谷('16)の記載による。種の査定は現在の所不明である。神谷('16)は館山灣に於てはトウジンではなかろうかとしている。又産卵期は冬期より初夏に至る約半年の長期に亘るとし、産卵場所は多少灣口に外し可成り深所であつて徐々に浮び出て或る深度に達するであろうとし、卵は靜止せる水に於ては沈下するとした。其の他この類に關しては文獻なく不明である。

今回のマイワシ産卵調査の際多數を採集、又特異な知見を得たので種は不明であるが、此處にあえて報告して見度い。

Fig. 23



Fig. 24



Distribution of MAKURURASU eggs and larvae.

能登沿海の4月21日～27日の調査(Fig. 23)では富山灣の灣奥部及澤埼～鳥ヶ首埼の中間で少數採集した。5月16日～20日の調査(Fig. 24)では灣內の殆んど全点にて、6月10日～15日の調査にては(Fig. 25)澤埼近海及び灣奥部に於て多數6月30日～7月4日の富山灣海洋調査(Fig. 26)に於ては灣の中央部及び灣奥に於て稍多數採集した。此處でマイワシ•ウルメイワシ•サバ等の洄游性魚類の卵•稚仔の分布とマクルラスの卵の分布とが異なつている点興味深い。

新潟縣沿海の5月8•9日の調査では姫埼E2浬の点、白瀨沖の2点に於て各1粒採集、6月12日の調査では澤埼～椎谷鼻の中央部に於て2粒採集した。

秋田•山形兩縣沿海の6月8日～16日の調査では平澤NW25浬の点で1粒採集した。

5月の沖合漁場では富山灣中央部•酒田WNWの50浬の点で夫々1粒、7月では酒田W45浬

Fig. 25



Fig. 26



の点で2粒採集した。斯る所から見ると産卵期は極めて長期に亘るものと考えて良いであろう。神谷('16)の報告の如く、冬期より夏期に至る程長期に亘るものかも知れない。従つて断續的に産卵するものであつて、盛期と云う様なものを認めるのは困難かも知れない。

卵の分布狀態を見ると富山灣に多く北に於ては僅かしか見られない。又地形から見ると採集地点は極めて深海にして、日本海の固有冷水の存在する海域であり、一般に暖流勢力の影響ある海域及び200m等深線以淺に於ては見られない。これらの事から深海性の魚類であつて深海に於て產卵するものと考えられる。特に富山灣に於ける卵の分布を見ると澤埼より灣中央部及び灣奥に多く見られる。次に海況を見ると澤埼～祿剛埼の間に、4•5•6月の調査に於て固有冷水の湧昇と考えられる水域があり、又中央部及び灣奥の大泊鼻附近に7月上旬の觀測に於て湧昇流が認められる。斯る狀態は7月以前に於ても存在して居つたであろうと推察される。斯く見ると卵の多數分布する海域と湧昇流が存在すると考えられる海域とはよく一致する。して見ると神谷の報告の如く靜止中は沈下して居り、湧昇流或は對流等によつて表面に運ばれ、顯著な出現を見るものであろう。従つて下戸には、尚多數の卵が分布して居ると見るべきであろうか。稚魚の判定は今の所不明であるが不明の稚仔は採集が少ない事から稚仔は深海にもどるものであろうか。兎に角斯る点から見ると現在は餘り手をつけていないが、今後調査して究明する必要があると思われる。

以上日本海北部に於けるマイワシ・サバ・ウルメイワシの産卵について、總括して見る。㊕により採集したものより推定した所ではマイワシ・ウルメイワッは少くも秋田縣迄、サバは青森縣沿海迄も産卵し、産卵期はマイワシは4月上旬～6月中旬、ウルメイワシは5月中旬～7月に及び、サバは4月下旬～7月となつているが實際には各れも地理的にも時期的にも分布の巾が廣いであろう。盛期はマイワシは5月中旬～下旬、ウルメイワシは5月下旬～6月中旬、サバは6月と推定される。即ち産卵盛期はマイワシ・ウルメイワシ・サバと順次連續して行はれると考えられる。調査海域での卵・稚仔の分布を見るとサバは幾分沖にも産卵されると考えられるが、マイワシ・ウルメイワシ・サバ共略分布は一致している。即ち能登沿海特に猿山岬より小木沿海迄に多く、越佐海峡の本土側沿海、秋田・山形縣沿海に殆んど限られている。海況から見ると對馬暖流の影響ある沿海水域であり、沖合に於ても幾分分布するが極めて少い。地形から見ると島・埼・半島等の突出した附近が多い様に思われる。即ち産卵は沖合に於ても幾分行はれるが主産卵場は沿海で對馬暖流の影響ある島・埼・半島などの突出した所であろう。從つてマイワシ・ウルメイワシ・サバは産卵習性として互に似たものがあると考えられる。

次にマイワシ・ウルメイワシ・サバが沿海で産卵すると云う事について考察して見たい。Meek('16)槇山('46)によれば、地質時代の魚類の出現はシルレア期とされ、現存する魚類はデボン紀に分派した系統から出たものであつて、デボン紀の魚類の發詳環境は淡水であり外洋に魚類が進出したのはこの時代より後であり、又出現初期は海は低比重であろうとし、その當時は卵は沈性卵で洄游卵は發見されなかつたであろうとし、現今存在する原始魚類は淡水に限られるか、或は淡水に産卵洄游するものであり、卵は沈性卵であるものとし Jackel に依ると水棲爬虫類及び哺乳類の様に魚類は淡水に起源したものであるとした。進化の過程に於て河流によつて運ばれるため又海も段々高比重になるにつれて、流れに漂う様に適應するため浮游卵となり、又一方は Herring の如く粘着卵となつたのであろうとした。從つて比較的原始的な Clupeoidae は浮游卵と粘着卵に分けられる。溯河性の習性は原始的のあらわれであるとした。

以上によると Clupeoidae の如く比較的原始的のものでは進化して浮游卵となつたとしても原始的習性が存在し、淡水に歸らんとする傾向があり、從つて沿岸に訪れる本能が存在すると考へられないだろうか。勿論この問題については古生物學的・分類學的・生物地理學的にも調査して幾多の資料を集めて結論づけられねばならない。

要　　約

昭和24年度イワシ漁場に於ける卵•稚仔の出現状況、4月～7月の産卵調査並に5月•7月の沖合漁場調査による卵•稚仔の分布及び生殖腺の平均重量の日別變化等より下記知見を得た。

(A)　マイワシ

1. 北は少なくとも山形縣沿海迄産卵する。
2. 産卵期は4月上旬～6月上旬に亘り、大羽鰮漁期と略一致する。盛期は地方的に異り、石川縣沿海では5月中旬～下旬、新潟縣沿岸では5月と推察される。
3. 産卵期の表面水温は11°～19°C、50m戸水温、10°～16°C で盛期の表面水温は16°C 前後、50m 戸水温は14°C 前後と思われる。
4. 能登沿海の産卵量は相當莫大なものであり、日本海マイワシ産卵量•資源を考える場合重視すべきである。
5. 産卵場は沿海であろうと推定され、略鰮漁場と一致すると考えられる。
6. 昭和11～13年頃に比べて生殖腺重量は近年著しく増大した。之は体長•体重の増大に基くのみとは考えられず、特に産卵條件の變化によるものであろうと推定した。
7. 以上の事柄より現在迄に論ぜられて居る洄游•地方的變異•資源の問題に一つの示唆を與えるものと思われる。

(B)　ウルメイワシ

1. 少くとも秋田縣沿海迄産卵する。
2. 産卵期は5月中旬～7月に及ぶものと考えられ、盛期は5月下旬～6月中旬であろうか。マイワシ•ウルメイワシの混獲率の變化等より見て、マイワシより幾分おくれるものと推察される。
3. 産卵期の水温は表面で14°～20°C、50m戸で12°～16°Cで適水温はマイワシより幾分高いであろう。
4. 産卵場は沿海でマイワシと略一致し、産卵量も相當多いと考えられる。

(C)　サ　バ

1. 少なくとも北は青森縣沿海迄産卵する。
2. 産卵期は4月下旬～少くも7月上旬に亘るものと推定され、漁期の移動等より6月が盛期と思われる。

3. サバは幾分マイワシ•ウルメイワシより沖に於ても產卵するが、主產卵場はマイワシ•ウルメイワシのそれと略同様であろう。

(D) マクルラス

1. 神谷('16)のマクルラス卵を各月の調査に於て主として富山灣で相當數採集した。

2. 產卵期は極めて長期に亘るものと思われる。

3. 多量の卵を採集した海域は固有冷水の存在する深海で、特に湧昇流の存在すると考えられる海域である。暖流系の水域では一般に少い。從つて深海魚で深海で產卵され、卵は中戸に浮游して居つて、湧昇流或は對流等の垂直移動によつて表戸に運ばれると推定される。

4. 卵の分布量の多いことから今後の調査によつて深海漁業開拓の一指針となるかも知れない。

マイワシ•ウルメイワシ•サバにつき考察すると、產卵は4月～7月に亘り、マイワシ•ウルメイワシ•サバの順に連續的に行はれ、何れも產卵をしつゝ北上するものと考えられる。卵の分布が互に略同様なる事から產卵場も略一致すると推定される。產卵の習性も似たものがあると考えられる。主產卵場は對馬暖流の影響ある沿岸水域で島嶼•埼•半島の如き所と推察される。

文　献

1. 神谷尙志	('16)	水講報　11卷 5號
2. 〃	('25)	〃　21卷 3號
3. 相川宏秋	('40)	日水學誌　8卷 5號
4. 岸山鎌吉	('05)	水調報　14卷 3號
5. 吉田　裕	('32)	樂水　28卷 5號
6. 山田政滿	(17'−29')	島根水試報　大正6～昭和4年
7. 宇田道隆、岡本五郎三	('36)	水試報　7號
8. 酒向　昇	('39)	日水學誌　7卷 5號
9. 古川三男	('30−'31)	長崎水試報
10. 中井甚二郎	('38)	水硏誌　33卷10號
11. 〃	('48)	水產　昭和23年11月號
12. 笠村　碓	('18−'20)	富山水試報　大正7～9年
13. 末廣恭雄	('42)	水試報　12號
14. Clark Frances N.	('34)	Calif, Div, Game, Fish, Bull No. 42
15. Scofield, W. L.	('34)	〃 Bull No. 41
16. Meek, H. K.	('16)	The migration of fish.
17. 槇山次郎	('46)	古生物學
18. 朝鮮水試	('40)	朝鮮水試報　特輯11號

B 昭和24年度マイワシ漁況と海況について

漁　　況

昭和24年度日本海北部各縣（石川縣以北秋田縣迄）並に筆者等の調査資料によつて各縣・各地の春期大羽鰮流網船1日1隻當りの旬・月別漁獲量（單位千尾）を第1表(Table 1)に示した。1隻當りの漁獲量は地域により漁船の噸數、使用反數、且又氣象、社會條件などの相違のために同一視する事は出來ない。從つて縣別に直ちに比較出來ないが本報告に於ては、不完全乍ら斯る資料につき檢討して見たい。表を見ると石川縣に於ては漁期は3月下旬～5月下旬であり、盛期は地方的に異るが5月中と推察される。盛漁期はAで報告したマイワシの卵の分布量、及び生殖腺重量より推察した產卵盛期とよく一致する。初漁期・盛漁期は宇田('36)報告の平年漁期より約1旬おくれている。これはこの近海水温が4月迄例年より低かつた事か、或は近年資源量減少による漁期の變動に起因するかも知れない。美川では昭和23年1日1隻平均漁獲量10 000尾に比して本年度は1/10にも達しない大不漁であり西海に於ても、昭和23年のそれに比して½に過ぎない。卽ち石川縣に於ては不漁と云へよう。

新潟縣に於ては漁期は4月中旬～6月下旬であり、盛漁期は5月中旬と考へられる。之は略平年同様である。總漁獲量に於ては965.000貫で昭和23年度の3割增である。併し例年の好漁場である新潟縣南部に於ては例年の3割程度の大不漁である。今、中蒲原郡以北と新潟市以南とに分けて1日1隻當り漁獲量を比較すると中蒲原郡以北は5.400尾で新潟市以南は1.200尾であつて前者の1/5程度の不漁である。卽ち昭和24年度に於ては中蒲原郡以北に於て大漁であつた事を物語る。又富山縣魚津に於ても例年にない不漁であつたと云う。（水產廳調査員）

山形縣では漁期は4月下旬～6月中旬で盛期は5月中・下旬と思われる。漁期に於ては例年と相違はない。1日1隻當平均漁獲量は5.200尾であつて、昭和21～23年の3ヶ年漁獲量の夫々1.500尾、3.200尾、2.600尾に比して、昭和24年度は近年にない大漁である。秋田縣については旬別の漁獲量は不明なので、盛期は不明であるが、漁期は5～6月である。南部に於ては好漁であつたが北部は極めて不漁である。

青森縣については5月3日初漁であり、6月6日終漁であつたが例年に引續き、不漁であつた。

漁期は石川縣に於ては初漁期・盛漁期が約1旬、新潟縣出雲崎に於ては初漁期が約半月平年よりおくれた外は略平年並と推察される。卽ち漁況は石川縣に於ては不漁、特に美川・金石方

面は大不漁、新潟縣に於ては平年漁であるが、南部に於ては不漁、北部に於ては好漁、山形縣に於ては近年にない大漁、秋田縣に於ては山形縣寄りが好漁であるが全般としては不漁、青森縣も又不漁であつた。

漁場位置は距岸10浬以内が主で水深は100m以淺が多い。之はAで報告のマイワシの主産卵場と一致する。

TABLE. 1. SARDINE CATCH BY DRIFT NET BOAT PER BOAT-DAY IN SPRING 1949.

LOCALITY	MARCH	APRIL FIRST 10 DAYS	APRIL SECOND 10 DAYS	APRIL LAST 10 DAYS	APRIL	MAY FIRST 10 DAYS	MAY SECOND 10 DAYS	MAY LAST 10 DAYS	MAY	JUNE FIRST 10 DAYS	JUNE SECOND 10 DAYS	JUNE LAST 10 DAYS	JUNE	AVERAGE
ISIKAKAWA PREF	0.1	5.8	2.3	2.8	3.2	16.0	6.0	5.0	7.6					5.3
MIKAWA			0.9	1.2	0.8	0.9	0.9		0.9					0.8
SAIKAI		3.5	1.9	7.7	5.1	2.0	13.3	3.6	8.6					7.1
NIIGATA PREF.			0.5	0.9	0.7	2.2	4.2	2.6	3.2	1.5	0.5	0.4	1.2	2.9
〃 NORTH PART						5.1	8.5	4.2	5.9	1.7			1.7	5.4
〃 SOUTH PART			0.1	1.0	0.8	0.9	1.8	0.9	1.3	1.3	0.4	0.4	0.7	1.2
YAMAGATA PREF.				1.1	1.1	0.8	5.4	5.5	5.2					5.2
KAMO				0.1	0.1	8.6	7.0	7.3	5.7					5.2
TOYOURA						2.5	5.1	13.7	8.4	3.9	11.0		4.3	8.0
AKITA PREF.									2.7				1.4	2.2
MINAMI AKITA-GUN									3.3				3.1	3.3
YAMAMOTO-GUN									1.2				0.5	1.0

(UNIT 1000 FISH)

海　　　　況

先づ漁期・盛漁期の水温につき考察して見る。

石川縣水産試驗場祿剛丸及び加茂の流網船1日1隻當り漁獲量と表面水温との關係を (Fig. 1) に示した。石川縣に於ては1隻丈の關係で斷言は出來ないが大体漁期水温は表面 10.5～19.0°C・盛漁期は約 14～17° C・加茂に於ては漁期間は、12～19°C・盛

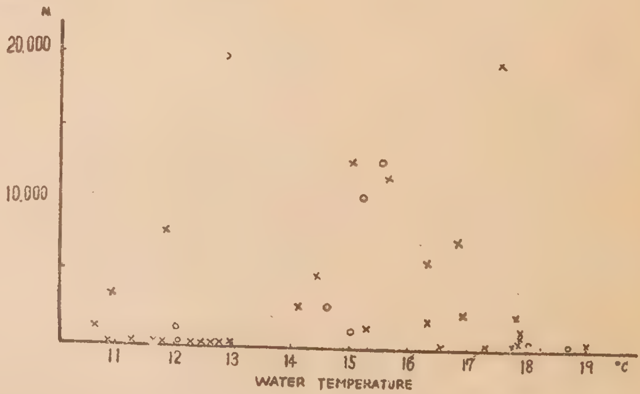


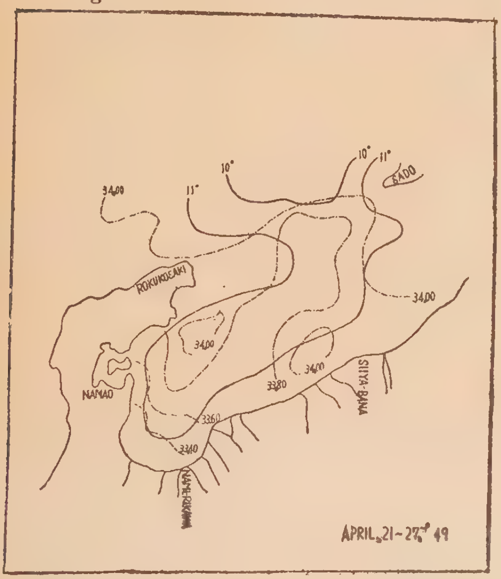
Fig. 1

Correlation diagram showing the relation of number of fish caught per boat-day with surface water temperature.

漁期は13～17°Cと推察される。石川縣猿山沖では漁期水温は50m戸11～16°C・盛漁期表面水温10.5～16°C・盛漁期50m戸水温 12.5～14°Cである。新潟縣沿岸では盛漁期表面水温12～17°C・50m戸12～15°Cと推察される。

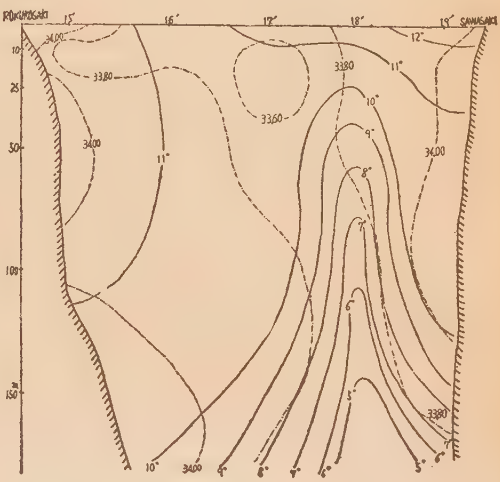
この資料丈でも本土側北上の大羽鰮は表面水温 11～19°C、50m戸水温は 11～16°Cの水温にも棲息し、相當廣温性の魚類である。地區別に多少相違はあるが、大体この海區の盛漁期

Fig. 2



Water Temperature and Salinity at 25m. Depth (April. 21–27, '49)

Fig. 3

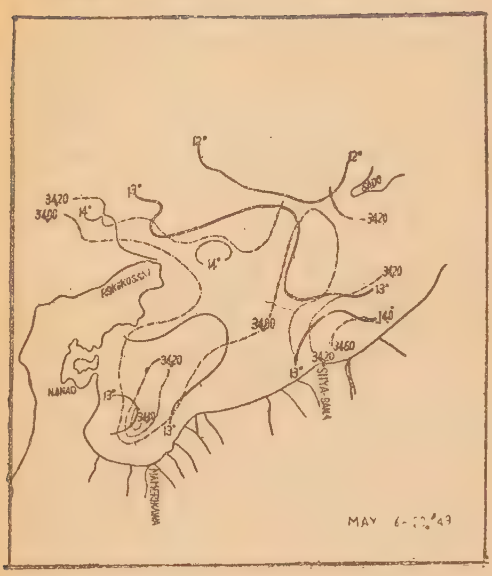


Water Temperature and Salinity at Section (April. 21–27, '49)

の最適表面水温は13～17°C、50m戸水温は12～15°Cと推察される。

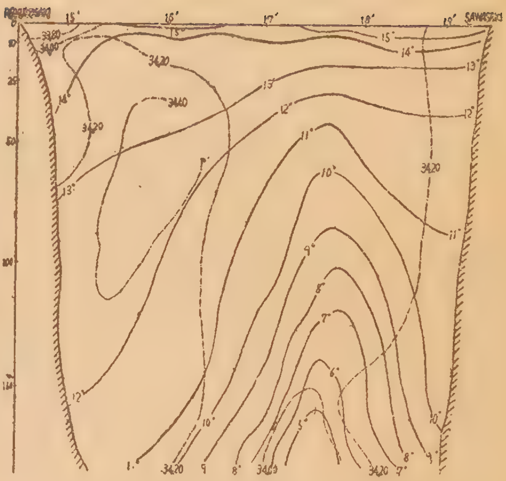
次に富山灣及びその近海及び山形・秋田兩縣沖の 25m戸水温・鹽分分布並に祿剛埼～澤埼間、加茂～ 39° 7′ 46″ 138°48′ 30″ 間の垂直斷面につき考察して見度い。4 月 21日～27日 觀測の富山灣に於ける25m戸水温・鹽分の分布圖 (Fig. 2) を見ると全海域水温は11°前後であつて、沿岸寄りが稍高温の傾向が見られ、鹽分を見ると灣奥部・灣中央部は稍低鹹で能登沿岸寄り及び鳥ケ首埼附近が稍高鹹である。祿剛埼～澤埼間の垂直斷面圖 (Fig. 3) を見ると澤埼より約15浬

Fig. 4



Water Temperature and Salinity at 25m. Depth (May. 16–20, '49)

Fig. 5



Water Temperature and Salinity at Section (May. 16–20, '49)

祿剛埼寄りに日本海固有冷水の湧昇と考えられる水塊が存在して居り、其の水塊は低温低鹹である。

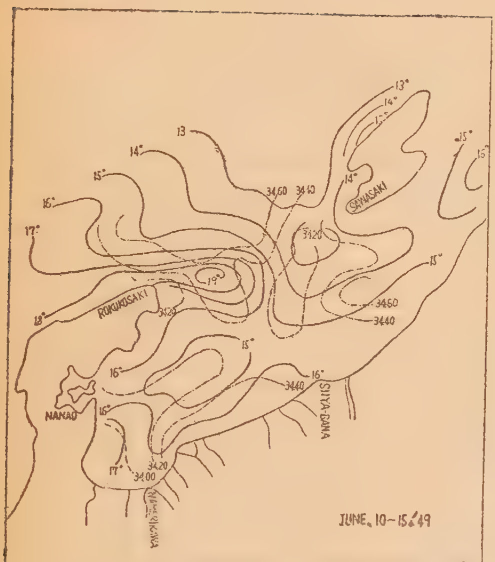
5月16日～20日の觀測の富山灣に於ける25m層水温鹽分々布圖 (Fig. 4) を見ると、水温は4月より約2°C上昇し14°C前後であり、稍高温水は祿剛埼沖より鳥ヶ首埼に帶狀をなしておると見られ、高鹹部は灣奥部・鳥ヶ首埼北西方に見られ、稍低鹹部が寺泊～鳥ヶ首埼間より澤埼方面に長く伸びている。

祿剛埼～澤埼間の垂直斷面圖 (Fig. 5) を見ると4月より稍祿剛埼寄りに移動した固有冷水の湧昇と思われる水塊が矢張り存在している。

先月より大分高温・高鹹になり對馬暖流系水の優勢を思わしめる。

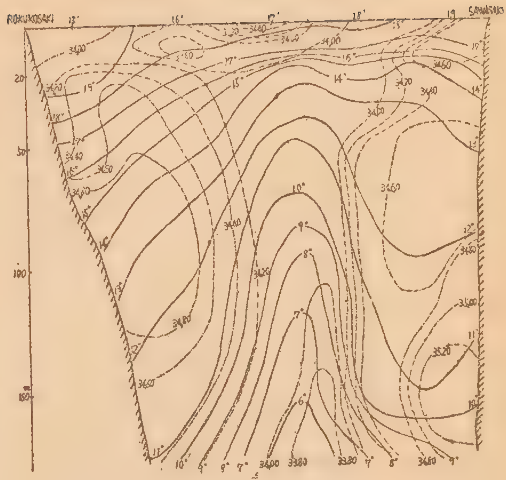
6月10日～15日の觀測の水温・鹽分分布圖 (Fig. 6) では等温・等鹽分線共極めて密になり、又高温・高鹹になつており、前月より更に對馬暖流系水の北上を示している。高温部は祿剛埼沖に見られ19°Cの水塊があり、稍高温部が沿岸寄りに見られる。低温部は灣中央部、澤埼SWの沖合に見られる。高鹹部は祿剛埼沖及び椎谷鼻沖にあり、稍高鹹部が寺泊～鳥ヶ首埼間の沿岸にある。低鹹部は灣中央部より澤埼にかけて帶狀に伸びて居る。7月上旬の富山灣の觀測に於て灣口の中央部に冷水塊の湧昇が見られたが、4・5・6月の調査の水温・鹽分の分布狀態からその當時も存在したのではないかと推察される。

Fig. 6



Water Temperature and Salinity at 25m. Depth (June. 10–15, '49)

Fig. 7



Water Temperature and Salinity at Section (June. 10–15, '49)

祿剛埼～澤埼間の斷面圖(Fig. 7)を見ると固有冷水の湧昇と思われる水塊は4•5•6月と順次西方に移動はしているが存在している。

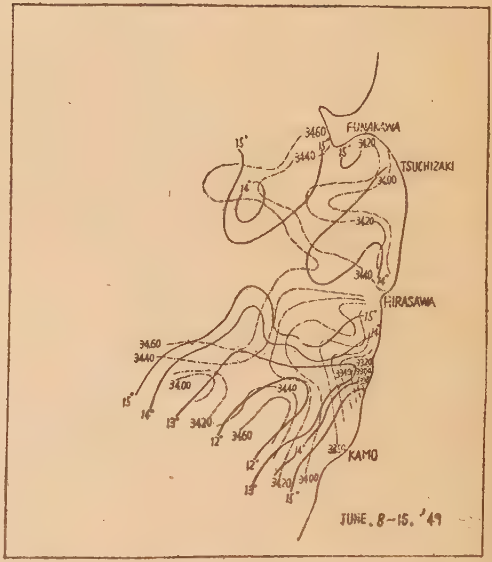
水温躍層は20m層附近にあり、宇田('36)の報告の様にその上層は低鹹である。高鹹部は祿剛埼側及び澤埼側の25～150m層に見られる。

宇田('36)は昭和7年5•6月の日本海側一齊觀測の結果から力學的計算による流向では、對馬暖流分派は祿剛埼沖より少し灣内に入り、越佐海峽を北上すると報告している。昭和24年4•5•6月にも前述の水温•鹽分々布等から考えて同様な流向があつたとは思われるが、24年度沖合漁場觀測によると能登沖に於ては暖流は割合沖を通過していた事、4～6月に於て澤埼～祿剛埼間に固有冷水の湧昇と思われる水塊が存在していた事、又7月觀測に於て灣口中央部に固有冷水の湧昇が見られたが水温・鹽分分布等より5・6月にも存在していたと推察される事、Aに報告した様にマイワシ•ウルメイワシ•その他卵・稚仔が猿山沖に於て莫大數採集されたが、若し灣内への流向が強いならば富山灣及び越佐海峽に於て相當數採集されるべきであるが、實際は越佐海峽の新潟縣本土側に於てのみ僅かに採集された事などから考えて、その流れは弱く且又鰮主群は越佐海峽には入り込まず、沖合を通過したものと推察される。斯る海況・魚道が24年度石川縣の不漁特に加賀方面の不漁・富山縣・新潟縣南部の不漁をもたらし、佐渡北部の豊漁をもたらした原因と考える。

次に秋田・山形兩縣の海況を見ると、5月の沖合漁場調査に於ては、寒流系水が兩縣に西方より接岸し對馬暖流系水を狹めている。

6月8日～16日の觀測の秋田・山形兩縣沖の25m层水温・鹽分分布圖(Fig. 8)を見ると、複雜を極めている。卽ち寒流系水の西方からの接岸により狹められたと思われる高温・高鹹な水域が平澤沖に特に接岸し、平澤以北と以南に沿岸水を二分した樣な海況を呈し、叉加茂沖には高鹹・低温な水塊があり、沿岸水を更に狹め、一方酒田沿岸は最上川の流入による低鹹水により、沿岸水を狹めて居る。流向は佐渡北部より新潟北部に突込み沿岸寄りに北上したものと考えられ、これはAに報告の卵・稚仔の分布狀態と比較して見る時大体うなずける。

Fig. 8



Water Temperature and Salinity at 25m. Depth. (June. 8-16, '49)

斯る海況は佐渡沖を通過したと思われるマイワシ群を新潟北部沿岸に密集せしめ、更に沿岸づたいに北上した群を上述の海況により、北上を停滯・密集させ山形縣沿岸南部に大漁をもたらしたものと考えられ海況と漁況に高い相關の存在する事を示している。

此の樣なイワシ漁況の豊凶に影響する要因であることについては、丸川('31)が九十九里濱のイワシにつき、叉中井('36)が朝鮮北部のイワシにつき、山村('47)が小名濱沖のイワシにつき、更に佐野('48)が東京灣のイワシにつき報告している。

筆者等は漁況豫報の一資料としては海況特に對馬海流及びリマン海流系水の消長と漁況との相關を今後研究する豫定である。

要　　約

1. 昭和24年度各縣・各地の鰮流網船1日1隻當り旬・月別漁獲量を示し、石川縣・富山縣・新潟縣南部沿岸が不漁・新潟縣北部・山形縣が大漁であることを述べた。

2. 石川・富山・新潟・山形各縣の漁期・盛漁期につき述べ、石川・富山兩縣にて初漁期・盛漁期が平年より約1旬おくれた事を述べた。

3. 鰮流網船1日1隻當り漁獲量と水温との關係を示し、この海區の漁期水温は表面11°～19°C・50m層11°～16°C・盛漁期水温は表面13°～17°C・50m層12°～15°Cと推察した。

4. 富山・石川縣近海の4・5・6月の25m層水温・鹽分・祿剛埼～澤埼間の水温・鹽分の垂直分布より祿剛埼～澤埼間の澤埼より10～15浬附近に固有冷水の湧昇と思われる水塊が存在して居つた事、富山灣中央部にも冷水の湧昇が4・5・6月にも存在して居つた事を示した。斯る冷水の存在して居つた事、又對馬暖流が能登沖に於ては30～50浬の沖を通過して居つた事、卵・稚仔の分布狀態などからして鰮群を散漫にせしめ、又越佐海峽に入るのを妨げ、沖合を通過せしめて石川縣・富山縣・新潟縣南部の不漁をもたらしたものと考える。

5. 秋田・山形縣沿岸の6月上旬の25m層水温・鹽分々布圖を示し、沖合から寒流系水は接岸し暖流を壓迫し、暖流は平澤沖に入り込み沿岸水を二分し、更に加茂沖に高鹹低温の水塊が沿岸水を狹め、且又最上川の流入による低鹹な水が沿岸よりにあり、極めて復雜な海況であつた事を示し、斯る海況は佐渡沖を通過したイワシ群を新潟縣北部沿岸に迴游せしめ、北上群は加茂沖に停滯密集せしめて、新潟縣北部の好漁・山形縣の大漁をもたらしたものと推察した。

文　　献

1.	宇田道隆、岡本五郎三	('36)	水試報	7號
2.	宇田道隆	('36)	〃	7號
3.	丸川久俊	('31)	海洋學	
4.	中井甚二郎	('36)	水研誌	34卷
5.	山村彌六郎	('47)	海洋科學	
6.	佐野孝	('48)	日水學	15卷8號

C　マイワシの体長、肥滿度、年令、成長について

方　　法

各縣の大羽鰮の漁獲の多い重要地点に於て、漁獲物中より盲取りした20尾以上の魚体の体長(cm)（鱗を剝した尾柄部の銀白色部末端から下顎先端までの長さ）•体重(g)•生殖腺重量(g)•卵徑等を測定した資料及び胃の内容物•鱗等を送付して貰ひ、肥滿度($W/L^3 \times 1000$)を算出し、又鱗はプレパラートを造り、鱗の輪數(中井氏規定)を數へ輪數を年令とした。

1.　体長•体重

昭和24年度春期、石川縣以北青森縣迄の鰮流網によつて漁獲されたマイワシの体長頻度分布を圖(Fig. 1)に示した。圖を見ると明かのように21.5cmにmodoを有するsharpな山があり、他に16cmに小さな山が見られる。16cmの山は滿1才魚群で21.5cmの山は2•3才魚群の混合したものと思われる。平均体長は21.12±1.51cm(標準偏差)、平均体重は129.26±31.00gであつて体長に於ては標準偏差は1.51cmで變異は小さいが、体重に於ては31.00gで變異は大きい。

Fig. 1



Body length frequency distribution of sardine taken in the north of the Japan Sea in spring, 1949.

今年度の体長、体重は過去の同期の鰮流網によつて漁獲されたマイワシの平均体長、平均体重に比して極めて大きい。卽ち新潟縣沿岸の明治41年の平均体長は20.0cm、島根縣沿岸に於ける大正5年の平均体長は20.4cm、平均体重は78g、大正6年では18.9cm、69gであり、長崎縣沿岸の昭和5年のものでは平均体長19.0cm、平均体重80.05g、朝鮮及び九州沿岸の昭和13年の測定魚群中の最大の平均体長は18.9cmであり、江原道に於ける昭和4〜6年の3ケ年間の平均体長は18.45cm、平均体重は89.59g、咸鏡北道に於ける昭和3〜6年の平均体長は19.84cm平均体重94.19gであり、日本海本土側の昭和11〜13年の相川('40)の3年魚の平均体長は18.9cm平均体重は88.5g、山形縣沿岸の昭和11年の平均体長は18.43±0.90cm 平均体重は75.77gである。今年度の平均体長、平均体重に比較すると体長

では約 2cm 以上、体重に於て約 40g もの差がある譯である。近年魚体が増大して居ると云ふ事は中井('48)、相川('49)の報告を裏付けるものである。しからば魚体の大きさは昭和何年頃より増大したものであるかを考えて見ると、山形縣沿岸に於ける昭和21年より24年迄の4ケ年間の平均体長は夫々21.77±0.95cm、21.12±1.84cm、21.71±0.96cm及び 21.71±1.06cmであり、佐渡両津に於ける定置網に入つたものゝ昭和 22・23 年の平均体長は夫々21.70±1.19cm、21.38±1.40cmであり、昭和20年 6 月11日金石に於ける平均体長は20.85cmであり、昭和20～23年に於ても既に増大して居るが、20年以後では年毎に増大して行く傾向は認められない。昭和14～19年の資料が入手出來なかつたので何年頃より増大したとは斷言出來ないが、兎に角その間に増大したものである事には疑がない。その間にマイワシ資源の激減が見られた事は興味深い。

斯る魚体の増大は一應流網の網目によるものではなからうかと考えられる。即ち Sardine, pilchard ('49)等に於ては網目の大きさの相違と漁獲物の個体の大きさとの關係に於ては比例關係が認められるといふ。明治の末期、大正の初期は流網の網目は 1寸 3分～4分を用ひて居つたが、現在は勿論地方的に差異はあるが 1寸4分～1寸4分 7厘を用ひて居り幾分大きくなりつゝある傾向にはあるが、依然昔の網目を用ひて居るものもあると思われる。併し實際漁業者が網目を變えるのは漁獲魚体の大きさに關連して變更して行くものと考えられるから、この場合は網目の問題は重視しなくても良いであらう。

次に年令の相違に基くものではないかと想像されるが、今年度 281 尾の鱗の檢鏡による年令査定の結果では 2才魚(滿)41.3%、3才魚51.5%、4才魚6.8%、5才魚0.4%であり、2才、3才が略々半々である。それら2才、3才、4才の平均体長は夫々 20.31±0.91cm、21.36±0.93cm、22.79±1.05cmであり、相川の昭和11～13年 ('40) の日本海側の調査によれば 2才魚 17.1cm、3才魚 18.9cm（年令査定の基準の問題があるがこゝでは一應我々の基準と全く一致するものと假定する）で24年の同一年令の魚体に比して矢張り小さい。尙日本海本土側の流網により漁獲された年令組成は1才魚少く、2才魚 20～25%、3才魚 75%を占めるといふ。斯る点より見て昭和11～13年頃の方が却つて高年令群が多いと考えられる。

斯る差が如何なる原因によるかは中井 ('48) は胃の内容量平均値の増加事實と併せ考えて資源の減少によつて一尾當り食餌量の増加が起り、その爲に成長度が増大したものとした。斯る說に對しては資料の發表がないので正否を確め得ないが、斯る例はノース海のハドツク、ベルト海のプレース、フランダー等に知られている。斯る說を認めるとすれば我國マイワシ資源の激減は昭和16年頃と見られるから、魚体の増大は昭和16～19年の間に見られたと見る

べきであらう。中井('48)は魚体の増大は昭和16年頃より見られたと報告している。

尙資料を集めて今後檢討してみたい。斯る事實は鰮の魚体の大きさは固定したものでなく環境の變動をにより或程度變化し得るものである事を示すものである。

次に調査資料が少いが地域別の旬•月別の平均体長 (Table 1) について考察して見たい。

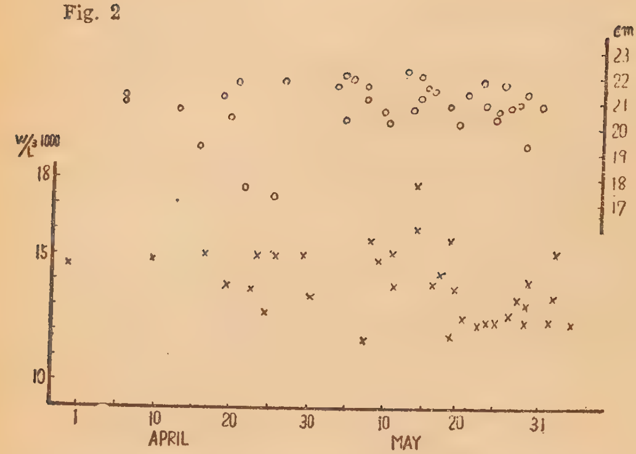
TABLE 1. AVERAGE BODY-LENGTH OF SARDINE CAUGHT BY THE DRIFT NET IN THE NORTH OF THE JAPAN SEA.

	NOTO (1949)			NIIGATA	RYOTSU.		YAMAGATA				
	a GROUP	b GROUP	c GROUP	(1949)	(1947)	(1948)	(1936)	(1946)	(1947)	(1948)	(1949)
MAR. FIRST 10 DAYS	19.72±2.00										
SECOND 〃											
LAST 〃	21.50±0.70										
APR. FIRST 〃	20.89±0.98	21.15±0.85									
SECOND 〃	20.60±0.86	19.17±1.57				21.15±0.50					
LAST 〃		18.80±2.21	21.22±0.86	19.89±2.26		21.39±0.81				21.15±1.08	
MAY FIRST 〃	21.76±1.14	20.25±1.28	21.81±0.79	21.90±1.26	12.71±0.66 21.82±0.50	21.96±0.86		21.50±0.88	19.55±2.27	21.74±1.01	21.53±0.94
SECOND 〃	21.47±1.41	21.11±1.41	21.58±0.88		21.49±1.20	22.50±0.66		21.84±0.75	21.72±1.73	21.84±0.97	22.03±0.76
LAST 〃		21.26±1.34	20.95±0.86	20.86±0.94	21.24±1.27	21.20±1.33	17.29±1.16	21.64±1.01	21.25±1.50	21.36±0.99	21.34±0.98
JUNE FIRST 〃		20.21±1.28	20.80±1.00		21.88±1.35	21.46±1.28	19.29±0.62	21.80±0.88			
SECOND 〃						17.70±1.30	18.33±0.32		20.85±1.34		
LAST 〃					21.81±1.29	21.75±0.86					
MARCH	21.06±1.39										
APRIL	20.74±0.97	19.35±1.39	21.22±0.86	19.89±2.26		21.75±0.80				21.15±1.08	
MAY	21.64±1.28	21.26±1.34	21.24±0.98	21.36±1.18	12.71±0.65 21.57±1.12	21.81±1.04	17.29±1.16	21.76±0.94	21.14±1.87	21.71±1.11	21.71±1.06
JUNE		20.21±1.28	20.80±1.00		21.86±1.33	21.04±1.30	18.56±1.28	21.80±0.88	20.85±1.34		
SEASON	21.42±1.30	20.71±1.74	21.23±0.92	20.70±1.84	12.71±0.66 21.70±1.19	21.38±1.40	18.43±0.92	21.77±0.95	21.12±1.84	21.71±0.96	21.71±1.06

斷つておきたいのはこゝでは標本値が母集團の値を示すものと假定して論ずる。能登沿岸のA群(加賀沖漁獲の魚群)では3月上旬 19.72±2.00cmといふ低い値の群が見られた丈で何れも 21cm 前後である。B群(猿山沖漁獲の魚群)では4月中旬•下旬に 19.17±1.57cm、18.80±2.21cmの稍低い値を示している外は何れもA群と同様21cm前後である。C群(飯田沖漁獲の魚群)•新潟•山形縣沿岸に於ても本年度の体長は略々21cmである。布目•德久•赤松の報告に依れば石川•新潟縣沿岸では魚体は初漁期•盛漁期大、終漁期小、山形縣に於ては初漁期小、盛漁期大、終漁期小となつているが、その様な傾向は本年のこの資料では見られなかつた。地域的に見て魚体の大きさが略々同様である事は洄游につき一つの暗示を示すであらう。

次に石川縣沿岸に於ける平均体長と平均肥滿度の日別變化(Fig. 2)を見ると、体長に於ては 4 月上旬に稍小さい群が見られたが他は略々一定している。肥滿度を見ると4月上旬~5月上旬迄15前後の値をもつ群と、4月中旬~6月上旬迄 13.5前後の群と、5月上旬~6月上旬迄12前

Fig. 2



The daily change of the body length and fatness of sardine caught by the drift net on the coast of Ishikawa Pref. in spring, 1949.

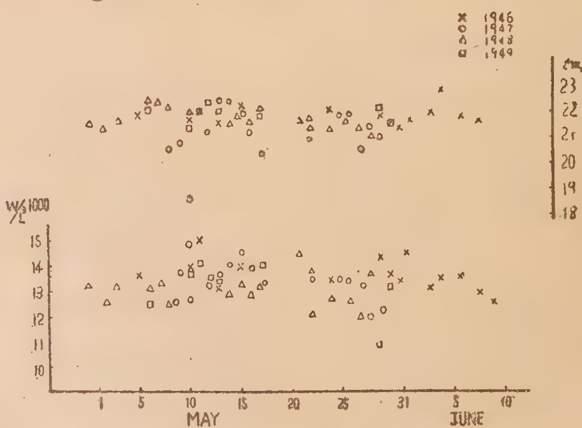
後の値をもつ群との3群が見られる。肥滿度15前後の群が4月上旬より見られ、13.5前後の群が4月中旬より、12前後の群が5月上旬より見られる点よりすれば產卵と關係があるのではないかと考えられる。即ち產卵魚一尾が一回8gを放卵或は放精するとすれば、体長20.0cm以上の個体では放卵・放精前後に於て肥滿度に1以上の差がある譯である。併し生殖腺重量と肥滿度との關係をグラフPlatして見ると相關は認められないから、產卵による相異ではなく肥滿度の相異する三つの群が來游したと考えるべきであらうか。併し更に季節的・地理的・地區別に分析する要がある。併し之がこの海區での普偏的のものであるか24年だけのものであつたかは今後檢討する要がある。山形縣沿岸(Fig 3)に於ては体長肥滿度共多少の變異は見られるが、能登沿岸に於ける様な明確な群は見られず、漁期中略々同様であると思われる。

次に鱗の中心より被覆部外緣迄の長さをT, 中井氏規定(未發表)の第1・2…n輪迄の長さをR_1, R_2 …R_n, 輪數を年令とし、各輪形成當時の計算体長を L_n', 補正した眞の体長をL_n, 鱗が形成された當時の体長を L_sとして、Meek－Fraser－Molander－Leaの補正即ち

$$L_n = L_n' + L_s - \frac{R_n}{T} L_s$$

よりL_nを求めて見た。鱗形成當時の体長については吉田('32)はその當時の魚体を調べ全長3.4～3.5cmであらうとし、岸上('05)は1寸餘りと報告し、久保・服部・川崎('49)等は鱗を認め得た最小の個体は3.15cmと記載している。そこで今

Fig. 3



The daily change of the body length and fatness of sardine caught by the drift net on the coast of Yamagata Pref. in spring, 1946–'49.

回は略3cmにして鱗が出現するものと考え、Lsは3cmとして計算した。(輪は1年に1回形成されるものとして輪数を年令とした)すると次の如くである。

	第一輪	第二輪	第三輪	第四輪	供試尾數
2才魚	15.1	19.6			116
3才魚	14.3	18.7	20.5		145
4才魚	15.1	19.1	21.1	22.4	19

個体が少いので多少の變異はあるが、第一輪が出來るのは体長15cm前後、第二輪が19cm前後、第三輪が21cm前後である。

次に検鏡したマイワシ全部の体長分布と各輪群の体長分布を表(Table 2)に示した。全試料の体長分布では20.0cm、21.5cmの2つの山が見られ、輪群別の体長分布では2輪群で20.0cm、3輪群で21.5cm、4輪群では明瞭ではないが22.5cmのところにModoがある。2, 3, 4輪群の平均体長は夫々20.31±0.91cm、21.31±0.93cm、22.79±1.03cmであつて、輪形成當時より幾分生長して居る事を考慮に入れて見ると、輪形成當時の計算体長と各輪群の平均体長とは大体一致する。尙鱗形時期、輪の形成時期、年令査定法等については今後資料を集めて報告したい。

TABLE 2. FREQUENCY OF BODY-LENGTH OF SARDINE, BY SCALES

BODY-LENGTH cm.	TOTAL FISH MEASURED	FISH AGED FROM SCALES			
		2 - RING	3 - RING	4 - RING	5 - RING
17.3 ～ 17.7					
17.8 ～ 18.2	2	2			
18.3 ～ 18.7	1	1			
18.8 ～ 19.2	12	12			
19.3 ～ 19.7	17	14	3		
19.8 ～ 20.2	48	32	15	1	
20.3 ～ 20.7	41	21	20		
20.8 ～ 21.2	40	11	29		
21.3 ～ 21.7	48	15	32	1	
21.8 ～ 22.2	33	8	23	2	
22.3 ～ 22.7	18		14	4	
22.8 ～ 23.2	10		5	4	1
23.3 ～ 23.7	5		1	4	
23.8 ～ 24.2	2		2		
24.3 ～ 24.7	4		1	3	
TOTALS	281	116	145	19	1
%		41.3	51.5	6.8	0.4

次に0才魚の群は滑川・穴水で定置網によつて漁獲されたもの、その他は鱗の年令査定の結果によるものより生長曲線を（Fig. 4）圖に示した。破線は岸上('05)の調査によるもので、實線は今回集めた資料によるものである。今回調査した0才魚のものは岸上('05)のそれより産卵期が4ケ月も遅れて居ると思われる。又今回の調査に於ても發生年の魚体に於て、産卵期を異にする群の爲か相當の變異が認められる。從つて一概に云へ得ないが發生年度末には12cm、滿1年で15〜16cm、1才の年末に18cm 前後、2才の年末に21cm、3才の年末に22.5cmに達するものと思われる。發生年度末の体長は相川('40)・岸上('05)・久保・服部・川崎('49)、筆者の一人伊東('49)の13〜14cmに達するとの報告よりも多少小さい。之は發生時期の相違に基くものであらう。滿一年の体長は久保・服部・川崎の報告と一致し、前述の体長頻度分布圖に於て16cmにModoを有する山が見られた事から妥當と思われる。岸上('05)の結果より稍大きい。1才魚の年末の体長は久保・服部・川崎('49) の報告より稍大きく、岸上の報告より約 2cm 大きい。2才魚の年末の体長も大きい。3才魚の年末では岸上の報告より小さい。從つて岸上の報告より1才魚・2才魚 に於て生長が極めて良いと考えられ、之は近年魚体の増大現象が見られる事からも當然であらう。尚今後1才魚の資料を集めて更に検討して見たい。

Fig. 4

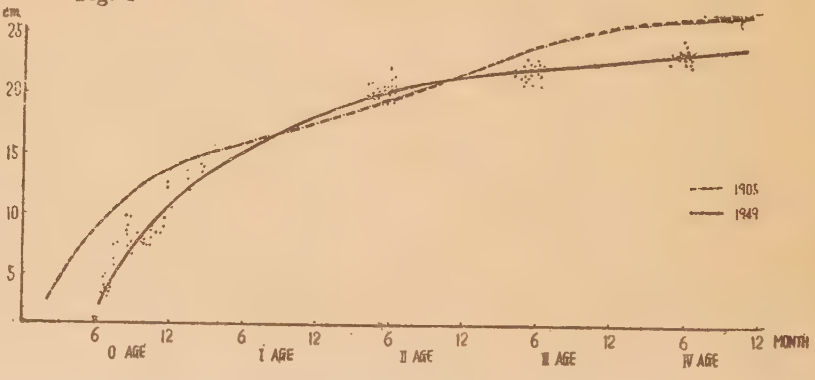


Diagram showing the relation between age and body length of sardine

要　　　約

1. 24年度春期流網により漁獲されたマイワシの平均体長は21.12±1.51cm・平均体重は129.26±31.00gであつて、昭和13年以前の魚体に比して極めて大きい。

2. 年令組成は2才魚(滿)41.3%、3才魚51.5%、4才魚6.8%、5才魚0.4%であつた。

3. 魚体の增大は年令・網目の相違によるものでなく、資源の減少に起因するものと思われ、從つて資源の激減は昭和16年頃と見られるから、体長增大の時期は昭和18・19年頃と推定される。

4. 地區別に旬・月別の平均体長を示し、地區別・旬別・月別にも体長には大きな變動がない事を示した。

5. 鱗の中心部より被覆部鱗緣及び各輪迄の長さを測定し、Meek－Fraser－Morander－Leaの補正式より各輪形成當時の計算体長を求め次の結果を得た。

	第一輪	第二輪	第三輪	第四輪
2才魚	15.1cm	19.6cm		
3才魚	14.3	18.7	20.5cm	
4才魚	15.1	19.1	21.1	22.4cm

6. 成長曲線を示し第1年目の年末に体長12cm、第2年目の年末に18cm、第3年目の年末に21cm、第4年目の年末に22.5cmに達する事を示し、岸上氏の調査した第2年・第3年目に於ける生長が良い事を示した。

文　　献

1. ('7) 新潟水試報　明治40年
2. ('16－'20) 島根　〃　大正5～9年
3. ('30) 長崎　〃　昭和5年
4. 中井甚二郎 ('38) 水研　33
5. ('31) 朝鮮水試報　昭和6年
6. 相川廣秋 ('40) 水誌報　10巻　昭和15年
7. 中井甚二郎 ('48) 水産　昭和23年11月號
8. 相川廣秋 ('49) 水産資源學總論
9. 〃　〃 ('40) 日水學　8巻5號
10. 布目・徳久・赤松 ('16) 水研　11巻
11. 吉田裕 ('32) 樂水會誌　28巻7號
12. 岸上鎌吉 ('05) 水調報　14巻3號
13. 久保・服部・川崎 ('49) 東京灣及びその近海産イワシの増産に關する研究 III 昭和24年
14. 伊東祐方 ('49) 日水學　14巻4號

INVESTIGATION OF MIGRATING FISH STOCK IN THE NORTH OF THE JAPAN SEA.

By: Sukekata Ito.
Kazuharu Yamaguchi.
Katsuchiyo Ito.

This is a part of co-operative survey made by National Fisheries Board, Fisheries Experimental Station and prefectural Fisheries Experimental Station. starting 1949, in order to keep permanent maintenance of fish stock for the security of fishery management by researching the cause of extremely reduced sardine catch which had influenced since 1942. The investigation is still now in succession, therefore, this is a part of it.

A. Spawning of sardine (Maiwashi), Etrumeus micropus T. et S. (Urume Iwashi), mackerel (Saba) and Macrouridae (Makururasu)

a. Sardine (Sardinia melanosticta T. et S.)

1. The farthermost north area of sardine egg collection is off the coast of Yamagata Prefecture.

2. Spawning season of sardine in the north of the Japan Sea is from April to the beginning of June.
The period of season is almost simultaneously with that of fishery season. Along the coast of Ishikawa Prefecture the season is from the middle to the end of May, and during May in Niigata Prefecture. The season is locally different, and it is early in the south, and gradually later as it goes to the north.

3. Water temperature of sardine spawning season is 11-19°C on an average, 10-16°C in 50m depth, and in the height of season about 16°C on the surface, and about 14°C in 50m depth.

4. Spawning amount of sardine off Noto coast of Ishikawa-Pref is considerably larger compared to that of other sea area, therefore, it is very much important to investigate the spawning amount of this area for the research of sardine spawning amount and stock in Japan.

5. Ground for sardine spawning is along the coast, (within the limit of 30 sea miles from the shore), and it is almost as same as that of sardine fishery.

6. Gonad-weight of sardine in this sea area is much heavier recently than that in 1936-1938. This trend should be attributed not only to its body length and body weight, which have more developed recently compared to that of the past, but also to the change of main spawning area.

7. The above mentioned will be a powerful data to chiefly the problem of migration, local variation and stock of sardine which are now under inquiry.

b. Urume Iwashi (Etrumeus micropus T. et S.)

1. The farthest north area of Urume Iwashi egg collection is off the coast of Akita Prefecture.

2. The spawning season in this area is from the middle of May to July, and its height of season is from the end of May to the middle of June, and it is somewhat later compared to that of sardine. This trend will be comprehended judging from the variation of mixed proportion to Maiwashi (sardine) and Urume Iwashi (Etrumeus micropus T. et S.) catch.

3. Water temperature of Urume Iwashi spawning season is 14-20°C on the surface, 12-16°C in 50m depth, and its optimum water temperature is little higher compared to that for sardine spawning.

4. Urume Iwashi makes its spawning in the same sea as that of Maiwashi, and its amount is considerably large.

c. Mackerel (Scomber japonicus Houttuyn)

1. The farthermost north area of mackerel egg collection is off the coast of Aomori Prefecture.

2. Spawning season of mackerel is from the end of April to the beginning of July. The height of its season is considered to be the middle of June judging from its fishery season.

3. Main spawning area of mackerel is almost the same as that of Maiwashi and Urume Iwashi, Mackerel is found to be able to make its spawning in the area somewhat further off compared to that for the spawning of Maiwashi and Urume Iwashi.

d. A species of macrouridae.

1. A sort of macrouridae egg (Kamiya's description 1916) had been collected in pretty large amount in the Toyama Bay during the period of April ··· June.

2. Spawning of this sort seems to be successive for a fairly long term.

3. Sea area where lots of eggs collected keeps proper cold water mass, especially upwelling of it somewhere in its range. Generally eggs are comparatively in small amount in the area of Tsushima warm current system. This family is deep sea fish of which spawning is kept in deep sea, and its eggs are floating in the medium layer of sea water, and they are presumed to be migrated to the upper layer by vertical movement of water mass in upwelling current or convective current.

4. Eggs are assumed to be abundant in stock, as the collection of them is in large amount.

The conclusion of Maiwashi, Urume Iwashi, and mackerel is as following.

Spawning in this sea area is from April to July, and each spawning season comes one after another continuasly. These families are considered to have migration keeping

spawning on their way toward the north along the coast of the Japan Sea. The distribution sea area of their eggs are the same, so their spawning area and spawning habit are considered to be similar. The main spawning area is off the coast of Noto Peninsura. Generally, their spawning seems to be mainly in the area near the island, headland, or peninsula affected by Tsushima warm current.

B. Relation between Oceanographical conditions and fisheries of sardine (Sardinia melanosticta T. et S.) in the north of the Japan Sea in 1949.

1. Ishikawa-Pref.
   Toyama-Pref.
   Southern District of Niigata-Pref. — poor catch.

   Northern District of Niigata-Pref.
   Yamagata-pref. — big catch.

2. In Ishikawa and Toyama Prefecture, the beginning and height of fishery season was about a week later compared to that of average year. This seems to be caused by comparatively lower water temperature of this season than that of average year.

3. Water temperature of this area during the season has been presumed to be 11-19°C on the surface, 11-16°C in 50_m depth, but at the height of season, 13-17°C on the surface, and 12-15°C in 50_m depth.

4. The poor catch in Ishikawa-Pref. and Niigata-Pref. southern district is attributed to the following reason.

(a) There had been upwelling of cold water mass near 10-15 sea miles off the south of Sawa Saki and at the center of the Toyama Bay.

(b) Tsushima Warm current took its course 30-50 sea miles off the Noto Peninsula coast, therefore, its main current did not pass through the Sado strait, and accordingly sardine school did not get near the coast.

5. The reason of big catch in Niigata-Pref. Northern district and Yamagata-Pref. is considered to be caused by the following.

(a) Cold current from the offing approched the coast and narrowed the course of warm current, so the warm current flowed into the offshore of Hirasawa, and water near the coast was divided into two.

(b) Low salinity water of the Mogami river kept remaining near the coast, and made the habitation area of sardine narrow, and had them stayed and congested there.

C. Bodv-length, fatness, age, and growth of sardine (Sardinia melanosticta T. et S.).

1. Average body-length of Maiwashi (sardine) caught by drift net in the north area of the Japan Sea in 1949 is 21.12± 1.51cm and its average body-weight is 129.26± 31.00g. These are much bigger than those of fish-body before 1938.

2. Age composition of Maiwashi (sardine) caught by drift net in this area in 1949 season is as follows.

2 age fish	41.3%
3 age "	51.5%
4 age "	6.8%
5 age "	0.4%

Their majority is 2 and 3 aged fish.

3. It is presumed that the fish-body of Maiwashi (sardine) by recent catch has more developed than that of the past is not caused by the age of caught fish or by using net of larger mesh, but is caused by the reduction of stock. The large fish-body in catch is assumed to be obvious since 1943-1944, so the period is nearly the same as that of its reduction.

4. Length from the center of scale to the margin of covered portion and to each ring has been measured, and by using rectify formula of Meek-Fraser-Moranderb Lea, the following result has been clarified after researching the body-length of the period in which each of rings had been formed respectively.

	1 ring	2 ring	3 ring	4 ring
II age	15.1 cm	19.6		
III age	14.3	18.7	20.5	
IV age	15.1	19.1	21.1	22.4

5. Maiwashi (sardine) is found to be developed in its body-length as the following list.

period	Body-length
End of 1st Year	Ca. 12 cm
End of 2nd Year	18 cm
End of 3rd Year	21 cm
End of 4th Year	22 cm